

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-102951

⑬ Int.Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)5月7日

B 41 J 3/04

104

A-7513-2C

F-7513-2C

G 06 K 15/10

7208-5B

審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

⑮ 発明の名称 インクジェットプリンタのステッチング装置

⑯ 特 願 昭61-249285

⑰ 出 願 昭61(1986)10月20日

⑱ 発 明 者 藤 井 雅 彦 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社
海老名事業所内

⑲ 出 願 人 富士ゼロックス株式会 東京都港区赤坂3丁目3番5号
社

⑳ 代 理 人 弁理士 平木 道人 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

インクジェットプリンタの
ステッチング装置

2. 特許請求の範囲

(1) ノズルより噴射されるインクドロップがステッチ点を通過するときの、該インクドロップの帯電電圧もしくは電界制御電圧を算出するインクジェットプリンタのステッチング装置であって、
実際の各ステッチ点に対して、ノズル側、もしくはノズル側と反対側に、所定距離だけ離れて配置された複数のドロップセンサと、

任意の一ノズルより噴射されるインクドロップが、その一対のステッチ点に対応して設けられた前記ドロップセンサを通過するときの、該インクドロップの帯電電圧もしくは電界制御電圧を検出する手段と、

該電圧より、インクドロップが実際のステッチ点を通過するときの、該インクドロップの帯電電圧もしくは電界制御電圧を算出する手段とを具備したことを特徴とするインクジェットプリンタのステッチング装置。

(2) 前記ドロップセンサは、一対の光検出素子、および該光検出素子を照明する照明手段より成ることを特徴とする前記特許請求の範囲第1項記載のインクジェットプリンタのステッチング装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はインクジェットプリンタのステッチング装置に関するものであり、特に、液滴発生装置より噴射されたインクドロップを、記録用紙上のステッチ点に到達させるのに必要な、インクドロップの帯電電圧、あるいはインクドロップの飛翔経路の電界を制御する電界制御電圧を検出するの
に好適なインクジェットプリンタのステッチング

装置に関するものである。

(従来技術)

第6図は従来の荷電制御型(電荷制御型)インクジェットプリンタの概略平面図である。

図において、液滴発生装置5のノズルより噴出されるインクドロップは、符号2で示されるように、前記ノズルの前方に配置された一対の帯電電極4間、および一対の偏向電極3間を通過して、記録用紙7に付着する。前記帯電電極4は、画情報に応じてインクドロップを帯電させる。そして、インクドロップは前記偏向電極3間を通過する際に前記帯電量に応じて偏向される。

ところで、このようにノズルを複数備えたインクジェットプリンタにおいては、各ノズルによる印字担当領域を正しく設定しておかないと、印字のぬけや重複が生じ、印字品質を著しく悪くすることになる。

そこで、従来から、隣り合うノズル同士の印字

担当領域の境界点(以下、ステッチ点という)をインクドロップが通過するとき、該インクドロップの帯電電圧を求め、これより各ノズルの印字担当領域を良好に設定する技術が提案されている。この各ノズルの印字担当領域の設定をステッチングという。

しかし、第6図に示されたように、ステッチ点6は、記録用紙7上の点であるから、該ステッチ点6にインクドロップ検出用のセンサ(以下、ドロップセンサという)を直接配置することは極めてむずかしい。

そこで、従来のステッチング装置においては、記録用紙7の一方の端部側に突出するように、記録用紙7上の各ステッチ点6の間隔と同一の間隔でドロップセンサ1を配置すると共に、液滴発生装置5、帯電電極4および偏向電極3より成るキャリッジを実際の印字位置からはずれるように矢印D1方向に移動(符号3A、4A、5A)させ

ることにより、ステッチ点を通過するときのインクドロップの帯電電圧を求めている。すなわち前記ドロップセンサ1の取付位置は、記録用紙7上のステッチ点6に対応する位置であるから、該ドロップセンサ1の取付位置(17)を通過するインクドロップは、キャリッジを実際の印字位置に戻したときには、記録用紙7上のステッチ点6を通過することになる。

このようにして、各ノズルから飛翔するインクドロップがステッチ点6を通過するとき、該インクドロップへの帯電電圧を求め、該帯電電圧の電圧値を当該インクジェットプリンタの制御装置へフィードバックすることにより、印字のぬけや重複のない良好な印字を行なうことができる。

(発明が解決しようとする問題点)

上記した従来の技術は、次のような問題点を有していた。

前述したように、従来のステッチング装置にお

いては、実際の印字領域の外側にドロップセンサを配置すると共に、キャリッジを該ドロップセンサと対応するように移動させる必要があるために、当該インクジェットプリンタが、少なくとも記録用紙搬送方向と垂直な方向(主走査方向)に大型化する。

特に、インク噴出用ノズルが、記録用紙の、主走査方向の全長に亘って形成されている場合には、当該インクジェットプリンタの幅が印字領域の外側にドロップセンサを配置しない場合に比べて、約2倍に大型化する。

本発明は、前述の問題点を解決するためになされたものである。

(問題点を解決するための手段および作用)

前記の問題点を解決するために、本発明は、実際の各ステッチ点に対して、ノズル側、またはノズル側と反対側に所定距離だけ離れるようにドロップセンサを複数配置し、該ドロップセンサをイ

ンクドロップが通過するときの、該インクドロップの帯電電圧または電界制御電圧を検出し、該電圧より、実際の各ステッチ点をインクドロップが通過するときの、該インクドロップの帯電電圧または電界制御電圧を演算により求めるという手段を講じた。そして、これにより、ドロップセンサを、記録用紙の一方の端部に突出するように配置することなく、ステッチングを行なえるようにできるという作用効果を生じさせた点に特徴がある。(実施例)

以下に図面を参照して、本発明を詳細に説明する。

第1図は本発明の基本的な技術思想を説明するための、荷電制御型インクジェットブリックの概略平面図である。第1図においては、図を見易くするために、インク噴出用のノズルは一つだけ示されている。

第1図において、液滴発生装置5の

LED等の照明手段8より構成される。

前記光検出素子11、12は、光の照射を受けると、この光量に応じて光電流を出力する。

第2図に示されるように、前記光検出素子11、12の中央部と前記照明手段8との間、すなわちドロップセンサ1の中央部にインクドロップ9が飛翔したとすると、前記光検出素子11、12には該インクドロップ9により、それぞれ等しい大きさの影10が形成され、該光検出素子11、12に入射される光の光量差、あるいは該光検出素子11、12より出力される光電流の差は零となる。

インクドロップ9が第2図に示された位置から各光検出素子11、12の配列方向(矢印U方向)にずれたとすると、前記光検出素子11、12に入射される光の光量差、あるいは光電流差は、正または負の値となる。

したがって、当該インクジェットブリックのノ

ズル100より噴出されるインクドロップは、帯電電極4により帯電され、そして、偏向電極3により偏向されて記録用紙7に付着する。

本発明は、記録用紙7上のステッチ点6に対して、ノズル100側に所定距離L1だけ離れた位置15、あるいは該ノズル100と反対側に所定距離L2だけ離れた位置16に、ドロップセンサを配置し、インクドロップが該ドロップセンサを通過したときの、該インクドロップの帯電電圧より、インクドロップが実際のステッチ点6を通過するときの該インクドロップの帯電電圧を推定するものである。

まず、前記ドロップセンサを説明する。第2図はドロップセンサの概略斜視図である。

第2図において、ドロップセンサは、例えば、a-Si(アモルファスシリコン)薄膜等より成る一対の光検出素子(フォトディテクタ)11、12、および該光検出素子11、12を照明する

ズル配列方向、あるいはインクドロップの飛翔経路と垂直な方向に、各光検出素子11、12が配列されるように、ドロップセンサ1を配置すれば、前記光検出素子11、12の光電流の差から、インクドロップ9が所定の位置を通過したか否かを判定することができる。

第3図は、ドロップセンサの一対の光検出素子より出力される光電流の差と、インクドロップのノズル配列方向の位置との関係を示すグラフである。この第3図において、特性曲線21が、光電流差零の座標と交差する点22は、ドロップセンサの中心位置を示す。さてつぎに、第1図に関して述べたように、ドロップセンサを記録用紙7上のステッチ点6に対して、ノズル側にL1だけ離して配置し、あるいはノズル側と反対側にL2だけ離して配置することにより、インクドロップが実際のステッチ点6上を通過するのに必要なインクドロップの帯電電圧を求める手法を説明する。

第4図は、記録用紙7上の一対のステッチ点6に対して、ノズル側と反対側にしだけ離してドロップセンサ1を配置した当該インクジェットブリantaの概略平面図である。第4図において、第1図と同一の符号は、同一または同等部分をあらわしている。

第4図において、符号Zで示される位置に配置された一方のドロップセンサ1aを通過するインクドロップの軌跡(破線18)が記録用紙7と交差する点をQ、このときインクドロップの帯電量を q' 、帯電電圧を $V1'$ とする。

また、インクドロップが他方のドロップセンサ1bを通過するときの帯電電圧を $V2'$ とする。

また、偏向電極3の長さをA、該偏向電極3の端部から記録用紙7までの距離をB、記録用紙7からドロップセンサ1aまでの距離をL、さらにインクドロップの質量をm、該インクドロップの速度(計算を簡略化するために一定とする)をv、

偏向電極3に印加される電圧をEとすると、インクドロップが偏向電極3間で偏向される変位G1は、

$$G1 = (q' E / 2m) \times (A/v)^2 \dots (1)$$

また、前記インクドロップが偏向電極3を通過した後、ドロップセンサ1a又は1bに達するまでの間に偏向される変位G2は、

$$G2 = (q' E / m v^2) \times A \times (B+L) \dots (2)$$

つぎに、一方のステッチ点6(P)と、前記一方のドロップセンサ1aを通過するインクドロップが記録用紙7と交差する点Qとの距離をY、一対のステッチ点6の間隔、すなわち、インクドロップの偏向幅をWとする。また飛翔経路27で示されるようにインクドロップが一方のステッチ点6(P)を通過するときの帯電電圧、および他方のステッチ点6を通過するときの帯電電圧を、それぞれ $V1$ 、 $V2$ 、また、 $V1 - V2$ をV、

$V1' - V2'$ を V' とすると、

$$(V - V') / V = 2Y / W \dots (3)$$

したがって、

$$V = \{W / (W - 2Y)\} \times V' \dots (4)$$

また、インクドロップが偏向電極3を離脱したときにおける該インクドロップの飛翔経路(符号18)と、帯電されないインクドロップが飛翔する経路との角度を θ とすると、

$$Y = L \tan \theta \\ = (G2 \times L) / (B+L) \dots (5)$$

さて、前記第1、2式より、

$$G1 / G2 = A / \{2 \times (B+L)\} \dots (6)$$

また、インクドロップの偏向幅はWだから、

$$G1 + G2 = W / 2 \dots (7)$$

第6、7式より、

$$G1 = AW / \{2 \times (A + 2B + 2L)\} \dots (8)$$

$$G2 = \{(B+L) \times W\} / (A + 2B + 2L) \dots (9)$$

第5、9式より、

$$Y = LW / (A + 2B + 2L) \dots (10)$$

第10式を第4式に代入して、

$$V = \{(A + 2B + 2L) / (A + 2B)\} \times V' \dots (11)$$

$$\therefore V1 - V2 = \{(A + 2B + 2L) / (A + 2B)\} \times (V1' - V2') \dots (12)$$

ところで、偏向されないで直進するインクドロップの帯電電圧は、

$$(V1 + V2) / 2 = (V1' + V2') / 2 = 0 \dots (13)$$

第12式および第13式を $V1$ および $V2$ について解くと、

$$V1 = \{(A + 2B + L) / (A + 2B)\} \times V1' - \{L / (A + 2B)\} \times V2'$$

$$= V 1' + \{L / (A + 2B)\} \times \\ (V 1' - V 2') \dots (14)$$

$$V 2 = - \{L / (A + 2B)\} \times V 1' + \\ \{ (A + 2B + L) / (A + 2B) \} \\ \times V 2'$$

$$= V 2' - \{L / (A + 2B)\} \times \\ (V 1' - V 2') \dots (15)$$

第14、15式に示されたA、B、Lの値は、第4図からも明らかなように、当該ステッチング装置の設計値より決定される。

このように、一对のステッチ点に対して、ノズルと反対側にLだけ離れた場所に配置された一对のドロップセンサを通過するインクドロップの帯電電圧V1'、V2'を検出すれば、第14、15式より、一对のステッチ点を通過するインクドロップの帯電電圧V1、V2を算出することができる。

また、一对のステッチ点に対して、ノズル側に

所定距離だけ離してドロップセンサを一对設け、該ドロップセンサを通過するインクドロップの帯電電圧を求めることによっても、ステッチ点を通過するインクドロップの帯電電圧V1、V2を算出することができる。この手法は、前述の説明を参照すれば、当業者に容易に実施されることができるので、その説明は省略する。

第5図は、本発明の一実施例の概略ブロック図である。第5図において、第1、2、4図と同一の符号は、同一または同等部分をあらわしている。また、図を見易くするために、インク噴出用のノズル、ならびに照明手段8および一对の光検出素子より成るドロップセンサは、それぞれ6つずつ示されている。さらに、前記ドロップセンサはインクドロップの噴出方向から見た正面図で、また液滴発生装置5、帯電電極4、および偏向電極3はインクドロップ噴出方向と垂直な方向から見た平面図で表わされている。

第5図において、各ノズルのステッチ点に対して、ノズル側、あるいはそれと反対側に所定距離だけ離れるように配置されたLED等の照明手段8は、切換装置102を介して電源装置103に接続されている。前記切換装置102は、制御装置101より供給される制御信号により、前記各照明手段8を順次点灯させる。

前記各照明手段8と対向するように配置された光検出素子11、12は、それぞれ出力線111A、112Aに接続されている。前記出力線111A、112Aは、光電流差検出装置105に接続されている。

前記光電流差検出装置105は、入力される2つの信号、すなわち、一フォトディテクタを構成する一对の光検出素子11、12より出力される光電流から、その差を算出し、その結果を制御装置101へ出力する。

液滴発生装置5に形成されたノズル100より

飛翔するインクドロップを帯電させるための帯電電極4は、それぞれ高電圧発生装置107に接続されている。

前記高電圧発生装置107は、制御装置101より供給される制御信号に応じて所定の電圧を発生し、該電圧を所定の選択された帯電電極4に供給する。これにより、インクドロップの帯電量、すなわち偏向量が変化する。

以上の構成を有するスイッチング装置において、例えば、ノズル100Aより噴出し、飛翔するインクドロップが、両ステッチ点を通過するときの帯電電圧は、以下に述べるようにして求められる。

まず、印字開始前であり、かつインクドロップ飛翔経路に記録用紙7が配置されていない状態において、切換装置102で照明手段8Aを選択すると共に、該照明手段8Aを点灯し、照明手段8Aと対向するように、配置された光検出素子11A、12Aに光を照射する。

つぎに、ノズル100Aより噴出するインクドロップを帯電させるための帯電電極4Aを選択すると共に、インクドロップが、前記照明手段8Aと対向する光検出素子11Aおよび12Aの間と後照明手段8Aとを結ぶ仮想線上を通過するように、すなわちドロップセンサの中央部を通過するように、高電圧発生装置107により、前記帯電電極4Aに印加されるインクドロップの帯電電圧を調整する。そして、インクドロップが前記ドロップセンサの中央部を通過するときの帯電電圧（ドロップセンサが、ステッチ点よりもノズル側と反対方向に配置されているときは $V1'$ ）を検出する。

つぎに、切換装置102で照明手段8Bを選択すると共に、該照明手段8Bを点灯し、照明手段8Bと対向するように配置された光検出素子11B、12Bに光を照射する。そして、インクドロップがドロップセンサの中央部を通過するよ

うに、高電圧発生装置107により、前記帯電電極4Aに印加されるインクドロップの帯電電圧を調整する。そして、インクドロップが前記ドロップセンサの中央部を通過するときの帯電電圧（ドロップセンサがステッチ点よりもノズル側と反対方向に配置されているときは $V2'$ ）を検出する。

その後、制御装置101において、前記各帯電電圧を用いて、第14、15式を演算すれば、ノズル100Aから噴出するインクドロップがステッチ点を通過するときの帯電電圧 $V1$ 、 $V2$ が求められる。

本発明の一実施例においては、前記帯電電圧 $V1$ 、 $V2$ を各ノズルごとに算出する。そして、当該インクジェットプリンクの制御装置においては、前記各帯電電圧 $V1$ 、 $V2$ を用いて、画情報に応じて印加される帯電電極4への印加電圧（インクドロップの帯電電圧）が既知の手法により調整され、各ノズルの印字担当領域が設定される。

これにより、印字のぬけや重複のない良好な印字が行なわれる。

さて、前述の説明においては、当該ステッチング装置は荷電制御型のインクジェットプリンクに適用されるものとしたが、本発明においては特にこれのみに限定されることはなく、電界制御型のインクジェットプリンクに適用されても良いことは当然である。この場合は、インクドロップの帯電電圧を求める代わりに、電界を制御するための偏向電極に印加される電界制御電圧を求めるようにすれば良い。

（発明の効果）

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、つぎのような効果が達成される。

すなわち、記録用紙上の実際のステッチ点に対して、ノズル側、あるいはノズル側と反対側にドロップセンサを配置することにより、インクドロップが実際のステッチ点を通過するときの、該イ

ンクドロップの帯電電圧、または電界制御電圧を求めることができるので、従来のステッチング装置のように、ドロップセンサを記録用紙の一方の端部から突出するように配置する必要がなくなる。したがって、当該ステッチング装置、ひいては当該インクジェットプリンクを、少なくとも記録用紙の幅方向（主走査方向）に小型化することができる。

4. 図面の簡単な説明

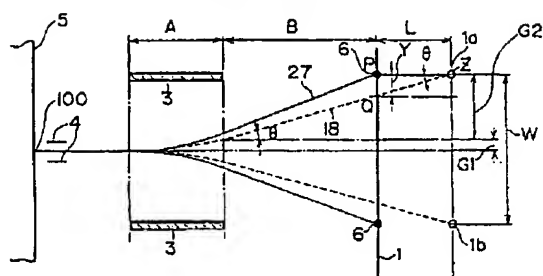
第1図は本発明の基本的な技術思想を説明するための、荷電制御型インクジェットプリンクの概略平面図、第2図はドロップセンサの概略斜視図、第3図はドロップセンサの一对の光検出素子より出力される光電流の差と、インクドロップのノズル配列方向の位置との関係を示すグラフ、第4図は記録用紙上の一对のステッチ点に対してノズル側と反対側にドロップセンサを配置したインクジェットプリンクの概略平面図、第5図は本発明の

一実施例の概略ブロック図、第6図は従来の荷電制御型インクジェットプリンタの概略平面図である。

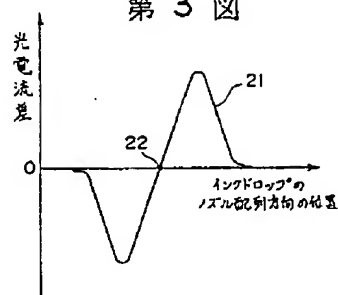
1…ドロップセンサ、3…偏向電極、4、4A…帯電電極、5…液滴発生装置、6…ステッチ点、7…記録用紙、8、8A、8B…照明手段、9…インクドロップ、11、11A、11B、12、12A、12B…光検出素子、100、100A…ノズル、101…制御装置、102…切換装置、103…電源装置、105…光電流差検出装置、107…高電圧発生装置

代理人 弁理士 平木道人 外1名

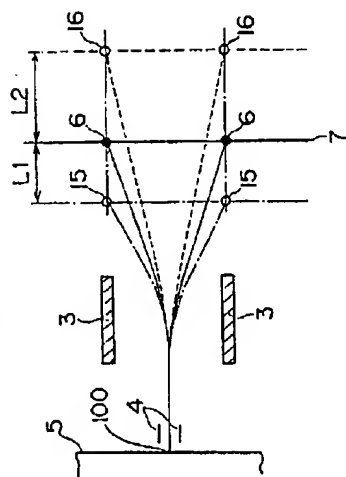
第4図



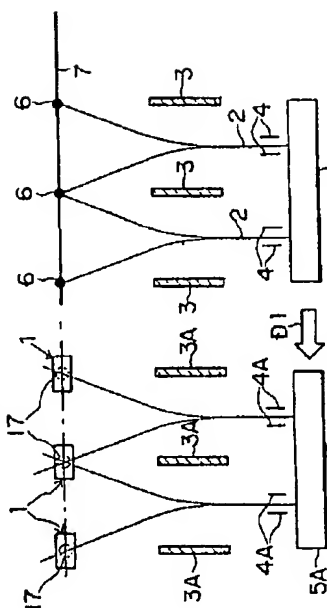
第3図



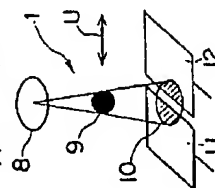
第1図



第6図



第2図



第5図

